Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn

Die sozialen Laute juveniler Vampirfledermäuse *(Desmodus rotundus)* und ihrer Mütter

Social calls of juvenile vampire bats *(Desmodus rotundus)* and their mothers

Von

U. SCHMIDT, Bonn

Neben den Ultraschall-Orientierungslauten geben Fledermäuse eine große Zahl niederfrequenter Laute von sich. Letztere dienen als soziale Kommunikationslaute im Rahmen des Aggressions- und Sexualverhaltens und zum Erkennen und Auffinden von Mutter und Kind. Kulzer (1962) hat die Stimmfühlungslaute der Jungtiere von *Tadarida condylura* beschrieben. Diese stoßen Pfeiflaute aus, wenn sie die Orientierungslaute einer Fledermaus der gleichen Gattung hören. Die Mutter wird dabei nicht individuell erkannt. Jungtiere von *Lyraderma lyra* besitzen ähnliche Stimmfühlungslaute (Novick 1958). Auch junge Flughunde (*Pteropus giganteus*) äußern Verlassenheitslaute, wenn sie von ihren Müttern getrennt sind, und Kontaktlaute bei der Aufnahme des Körperkontaktes (Nelson 1969; Neuweiler 1959). Bei *Lavia frons* konnten Wickler und Uhrig (1969) keine hörbaren Lautäußerungen der Jungtiere registrieren. Bei dieser Art stößt jedoch die Mutter einen Kontaktlaut aus, woraufhin das Jungtier die Mutter aufsucht.

Bei Vampirfledermäusen (*Desmodus rotundus*) sind noch keine sozialen Laute beschrieben worden, obwohl diese Tiere viele für das menschliche Ohr hörbare Lautäußerungen besitzen. In einer seit 1970 im Zoologischen Institut in Bonn gehaltenen Vampirkolonie wurden 1971 fünf Jungtiere geboren, von denen sich drei Tiere gut entwickelten. Im Rahmen anderer Untersuchungen wurden die sozialen Laute von 2 Jungtieren und ihren Müttern aufgezeichnet und analysiert. Die Registrierung erfolgte mit einem Sennheiser MKH 405 Mikrophon und einem Tonbandgerät Uher-Variocord, die Auswertung mit dem Oszillograph Tektronix 502 A und dem Sonograph Key-Electric 7029 A[1]. Die Jungtiere waren bei den Aufnahmen 6 (♀) und 9 (♂) Monate alt.

1. Die Laute der juvenilen Tiere

Wie Beobachtungen des Sozialverhaltens der Vampirfledermäuse gezeigt haben, zeichnen sich diese Tiere durch eine sehr lange Jugendentwicklung aus (Schmidt und Manske, in press). In einem Alter von 4 bis 5 Mona-

[1]) Herrn Prof. Dr. H. Schneider danke ich für die Überlassung der Geräte, Herrn U. Manske für seine Hilfe bei den Aufnahmen.

ten beginnen die Jungtiere Blut zu fressen, bleiben aber noch, bis sie 9 Monate alt sind, bei ihrer Mutter und saugen regelmäßig. Diese ausgedehnte Jugendzeit, die bisher bei keiner anderen Fledermausart beschrieben wurde, scheint mit der hohen Spezialisierung im Nahrungserwerb zusammenzuhängen. Die Tiere müssen lernen, ihre Beutetiere aufzufinden; außerdem scheint sich der Magen-Darm-Trakt erst im Laufe der Zeit von der Milch auf die Bluternährung umzustellen. Während Mutter und Jungtier gemeinsam auf Beutesuche ausfliegen, müssen Kontaktmechanismen wirksam sein, die den Zusammenhalt der beiden Tiere gewährleisten.

a) Verlassenheitslaut

Wird das Jungtier von seiner Mutter getrennt, so stößt es kurze Verlassenheitslaute aus. Diese Laute bestehen aus zwei Anteilen, wobei der erste Anteil meist höher frequent ist als der zweite. Bei dem ♀ Jungtier liegt die tiefste Frequenz des ersten Teiles zwischen 11,5 und 13 kHz (Abb. 1 A und Abb. 2), die des zweiten Teiles bei 8 bis 10 kHz, während die unterste Frequenz des ♂ Tieres 14 bis 16 kHz bzw. 9 bis 13,5 kHz beträgt (Abb. 1 B). Ist das Junge von anderen Vampiren lautisoliert, so werden die Rufe einzeln oder in kurzen Serien (2 bis 5 Laute) abgegeben. Hat es jedoch akustischen Kontakt zu seiner Mutter, so bestehen die Serien aus bis zu 40 Einzellauten. Beim ersten Laut einer Serie kann ein Lautanteil fehlen. Die Laute des ♀ Tieres dauern 27 bis 70 ms. Davon entfallen auf den ersten Anteil 10 bis 30 ms, auf den zweiten 7 bis 18 ms und auf die Pause zwischen

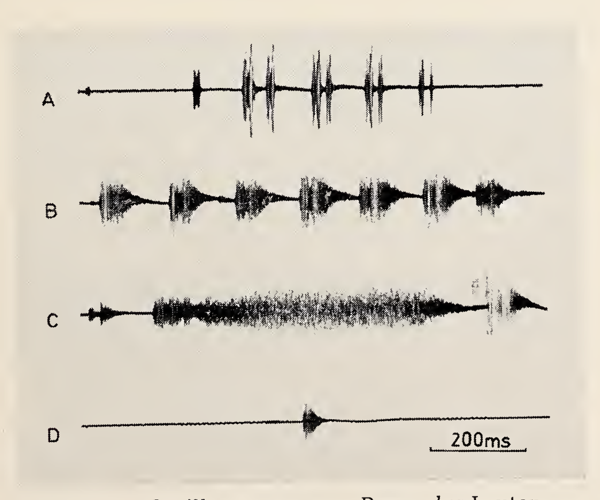


Abb. 1. Oszillogramme von *Desmodus*-Lauten.
A. Serie von Verlassenheitslauten von ♀ Jungtier
B. Serie von Verlassenheitslauten von ♂ Jungtier
C. Erkennungslaut von ♂
D. Stimmfühlungslaut einer Mutter

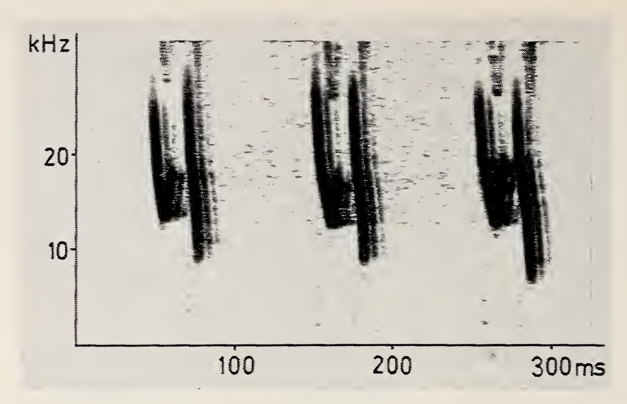


Abb. 2. Sonagram von 3 Verlassenheitslauten von ♀ Jungtier.

beiden Anteilen 7 bis 20 ms. Bei dem ♂ Tier kann die Dauer der Laute bis 190 ms betragen. Bei ihnen ist der erste Anteil meist kürzer (bis 55 ms) als der zweite (bis 135 ms), die Pause schwankt zwischen 0 und 35 ms. Bei Serien beträgt die kürzeste Pause zwischen den Einzellauten beim ♀ 50 ms und beim ♂ 20 ms.

b) Erkennungslaut

Haben die Jungtiere ihre Mutter erkannt, so geben sie einen langen Schnarrlaut von sich. Dieser Erkennungslaut wird in eine Serie von Verlassenheitslauten eingeschaltet und kann mehrmals wiederholt werden. Er wird regelmäßig ausgestoßen, wenn ein Jungtier nach längerer Trennung seine Mutter wiederfindet. Die Mutter kann dabei noch durch eine Tür von ihm getrennt sein. In einem Fall ließ das ♀ Tier diesen Ruf hören, als die Mutter 15 m von ihm entfernt den unten beschriebenen Stimmfühlungslaut äußerte. Dieser geräuschhafte Laut besitzt Frequenzen bis 22 kHz, seine Dauer beträgt 300 bis 800 ms (Abb. 1 C).

c) Kontaktlaut

Bei Körperkontakt mit der Mutter gibt das Junge sehr leise Kontaktlaute von sich. Es wird dabei von seiner Mutter meist beleckt und anschließend gesäugt. Diese kurzen ca. 15 ms dauernden Piepslaute konnten wegen ihrer geringen Intensität nicht analysiert werden (Abb. 4).

2. Die Laute der Mutter

Die Mütter lassen relativ selten hörbare Rufe vernehmen. Werden Mutter und Junges voneinander getrennt, stößt das Junge die Verlassenheitslaute aus, woraufhin die Mutter das Jungtier aufsucht, dieses beleckt und unter ihre Flügel nimmt. In einer Versuchssituation, als Mutter und Kind in 15 m voneinander entfernten Käfigen untergebracht waren, beantwortete die Mutter die Rufe des Jungen mit eigenen Stimmfühlungslauten.

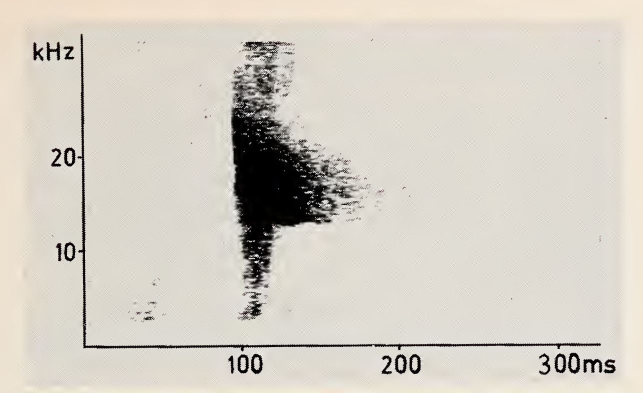


Abb. 3. Sonagram des Stimmfühlungslautes einer Mutter.

a) Stimmfühlungslaut

Dieser Einzellaut besitzt eine Dauer von 40 bis 50 ms, wobei die untere Frequenz bei 13 kHz liegt. Die Rufe werden in Abständen von 1 bis 7 sec ausgestoßen (Abb. 1 D und Abb. 3).

b) Kontaktlaut

Kontaktlaute werden von der Mutter nach einer Trennung vom Jungtier geäußert. Sie beschnuppert und beleckt dabei ihr Junges, das mit kurzen Piepsern darauf reagiert. Diese leisen, klanghaften Rufe sind sehr variabel. Sie haben eine Dauer von 50 bis 200 ms und bestehen aus einer Grundfrequenz von 6 bis 12 kHz und mehreren Obertönen (Abb. 4).

Diskussion

Die Bedeutung der Ultraschall-Orientierungslaute für die Kommunikation der Fledermäuse hat Möhres (1966) beschrieben. In Laborversuchen

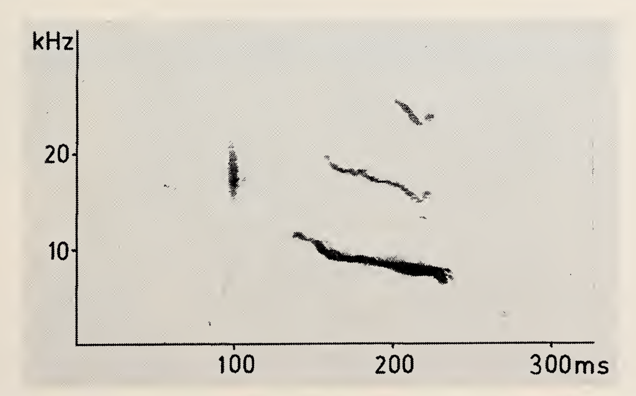


Abb. 4. Sonagram des Kontaktlautes einer Mutter. Davor Kontaktlaut des ♀ Jungtieres.

waren Hufeisennasen (*Rhinolophus ferrumequinum*) in der Lage, ortende Artgenossen aufzufinden, auch wenn diese optisch isoliert wurden. Auch bei den Molossiden besitzen die Orientierungslaute eine soziale Funktion, wie Kulzer (1962) bei der Aufzucht von Jungtieren beobachten konnte. Hierbei war festzustellen, daß das Junge seine Mutter nicht an deren Rufen erkannte, sondern Stimmfühlungslaute bei jeder sich nähernden Fledermaus der Gattung *Tadarida* abgab. Diese wenigen Untersuchungen lassen noch keinen Schluß zu, ob ein indviduelles Erkennen an den Orientierungslauten möglich ist.

Da viele Fledermausarten in Kolonien zusammenleben, in denen die Mütter ihre Jungen aus manchmal Tausenden von gleichaltrigen Tieren herausfinden müssen, erscheint ein individuelles Erkennen des eigenen Jungen wahrscheinlich. Bei der Nahorientierung spielt möglicherweise der Geruchssinn eine Rolle, während über größere Entfernungen die Mütter durch die Verlassenheitslaute zu den Jungtieren geführt werden können. Viele jugendliche Fledermäuse stoßen niederfrequente Verlassenheitslaute aus. Wie sich bei den zwei juvenilen *Desmodus* gezeigt hat, unterscheiden sich diese Laute bei beiden Tieren in der Frequenz und der Dauer. Aus dem geringen Untersuchungsmaterial läßt sich noch nicht verallgemeinern, ob jedes Jungtier einen individuellen Ruf besitzt, doch deuten diese Befunde darauf hin.



Abb. 5. Desmodus-Mutter frißt an einer Fußwunde bei einem Meerschweinchen. Das Jungtier in Wartestellung auf ihrem Rücken.

Das Mutter-Kind-Verhältnis bleibt bei *Desmodus* etwa 9 Monate lang bestehen. Das Jungtier fliegt wahrscheinlich auch gemeinsam mit der Mutter auf Beutesuche. Verhaltensbeobachtungen haben gezeigt, daß unter Laborbedingungen das Junge mit der Mutter zum Futterplatz geht und sich auf deren Rücken legt, während diese frißt (Abb. 5). Danach leckt es ebenfalls vom Blut. Es liegen noch keine Freilandbeobachtungen über dieses Verhalten vor, doch konnte in Mexiko beobachtet werden, daß in einigen Fällen zwei Vampire gemeinsam an einer Wunde fraßen, bzw. ein Tier neben dem anderen wartete, bis dieses gefressen hatte (Greenhall, Schmidt und L.-Forment 1971). Es wäre möglich, daß es sich dabei um Mutter und Kind gehandelt hatte. Die Verlassenheits- und Erkennungslaute der Jungtiere und der Stimmfühlungslaut der Mutter können außerhalb des Schlafplatzes den Zusammenhalt zwischen Mutter und Kind gewährleisten. Bei den hier beschriebenen Experimenten gaben die Mütter nur selten für das menschliche Ohr hörbare Laute von sich. Für die Rufstimulation des Jungen spielen — wie bei *Tadarida* — die Ultraschall-Orientierungslaute der Mutter eine Rolle. Es konnte festgestellt werden, daß die Verlassenheitslaute häufiger und in größeren Serien abgegeben wurden, wenn das adulte Tier in der Nähe war. Die Vampirfledermäuse besitzen ein reichhaltiges Lautvokabular. Weitere Untersuchungen müssen klären, welche Bedeutung diese verschiedenen Laute im Sozialverhalten und für den Zusammenhalt der Kolonie besitzen.

Summary

The vampire bats *(Desmodus rotundus)* produce a variety of audible calls. Two juvenile bats (1 ♀, 6 month; 1 ♂ 9 months) and their mothers were investigated and their social calls described and analyzed.

1. The calls of the juveniles: a) Isolation call.

It was emitted, when the young one was separated from its mother. One call has a duration of 27 to 190 ms, it consists of two portions with a pause of 0 to 35 ms between them. The isolation calls were mostly produced in series of 2 to 30 units. The lowest frequency varies from 9 to 16 kHz. Both individuals showed marked differences in their calls, both in duration and frequency.

b) Recognition call.

It was produced, when a seperated juvenile recognized its mother. This noiselike call varies in duration from 300 to 800 ms, its upper frequency is about 22 kHz.

c) Contact call.

These short pulses were emitted, when the young one were in body contact with its mother. It was not possible to analyse these very faint calls.

2. The calls of the mothers: a) "Stimmfühlungs"-call.

The mothers produced this call very rarely, when they were separated from their young ones. It has a duration of 40 to 60 ms and a lower frequency of 13 kHz. The repetition rate is 1 to 7 sec.

b) Contact call.

One mother produced contact calls, when it was in body contact with its young one. They are frequency modulated with a fundamental of 12 to 6 kHz and three higher harmonics. The duration varies from 50 to 200 ms. The meaning of the different calls in social behavior is discussed.

Literatur

Greenhall, A. M., U. Schmidt und W. L.- Forment (1971): Attacking behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus,* under field conditions in Mexico. — Biotropica 3, 136—141.

Kulzer, E. (1962): Über die Jugendentwicklung der Angola-Bulldogfledermaus *Tadarida (Mops) condylura* (A. Smith, 1833) (Molossidae). — Säugetierkdl. Mitt. 10, 161—124.

Möhres, F. P. (1966): Communicative characters of sonar signals in bats. — In: Les systèmes sonars animaux, pp. 939—945. Ed. R. G. Busnel, Frascati.

Nelson, J. E. (1964): Vocal communication in Australian flying foxes *(Pteropodidae: Megachiroptera).* — Z. Tierpsychol. 21, 857—870.

Neuweiler, G. (1969): Verhaltensbeobachtungen an einer indischen Flughundkolonie *(Pteropus g. giganteus* Brünn). — Z. Tierpsychol. 26, 166—199.

Novick, A. (1958): Orientation in paleotropical bats. I. Microchiroptera. — J. Exp. Zool. 138, 81—153.

Wickler, W., und D. Uhrig (1969): Verhalten und ökologische Nische der Gelbflügelfledermaus, *Lavia frons* (Geoffroy) (Chiroptera, Megadermatidae). — Z. Tierpsychol. 26, 726—736.

Anschrift des Verfassers: Dr. U. Schmidt, 53 Bonn, Zool. Institut, Poppelsdorfer Schloß.